Lane Medical Libra

DREI SELTENE ANOMALIEN

DES

M. BICEPS BRACHII.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

WELCHE

NEBST BEIGEFÜGTEN THESEN

MIT

ZUSTIMMUNG DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTAT

DER

KÖNIGLICHEN UNIVERSITÄT ZU GREIFSWALD

AM

MITTWOCH, DEN 29. MÄRZ 1899
MITTAGS 1 UHR

ÖFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

ALFRED STOLOWSKY,
AUS HABELSCHWERDT IN SCHLESIEN.

Opponenten:

Herr Dr. med. Emil Hartwig, Kursist
Herr Dr. med. Franz Meissner.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1899.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154012_0003

SEINEM LIEBEN VATER

UND DEM ANDENKEN

SEINER UNVERGESSLICHEN MUTTER

IN LIEBE UND DANKBARKEIT

GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Die bisher in der Litteratur beschriebenen Anomalien des M. biceps brachii.

Der M. biceps brachii des Menschen gehört bekanntlich zu denjenigen Skeletmuskeln, die sich durch besonders zahlreiche Varietäten auszeichnen. So giebt Testut (24) nicht weniger als dreizehn verschiedene Anomalien des Biceps brachii an, welche ich des Überblickes halber hier in Kürze aufführen will.

I. Vollständige Teilung des Muskels in zwei bis auf 2 cm oder gar nur 1 cm von der Endsehne getrennte Muskelkörper. In extremen Fällen kann sogar die Endsehne selbst geteilt sein. In diesem Falle bestehen somit zwei vollkommen getrennte Muskelkörper, ein vom Processus coracoideus zur Tuberositas radii verlaufender, auch als M. coraco-radialis und ein zweiter von der Tuberositas supraglenoidalis des Schulterblattes ebenfalls zum Radius ziehender, auch als M. glenoradialis beschriebener Muskelbauch.

II. Fehlen des langen Bicepskopfes oder der Glenoidportion des Biceps. In solchen Fällen besteht nur der kurze Kopf oder die Coracoidportion. Der M. biceps brachii ist damit ein Uniceps geworden. Testut bemerkt, dass in anderen Fällen der „lange Kopf" auch durch ein irgendwo vom Humerus entspringendes Fleischbündel ersetzt sein könne, ich vermisse aber den strikten Beweis, dass es sich in solchen Fällen um ein Rudiment des langen Kopfes und nicht nur um das Bestehen eines accessorischen Humeruskopfes bei gleichzeitigem Fehlen der Glenoidportion handelt.

III. Es besteht nur der lange Kopf des Biceps brachii, ein sogen. M. gleno-radialis. Die Coracoidportion fehlt gänzlich Diese nur von Meckel und Macalister beobachtete Anomalie scheint ausserordentlich selten zu sein.

IV. Gänzliches Fehlen des Biceps wird nur einmal von Macalister in sehr summarischer Weise erwähnt und verdient meiner Meinung nach nicht unter den Varietäten des Biceps aufgeführt zu werden, wie es Testut thut, sondern ist eine Defektbildung.

V. Auch das Vorkommen eines überzähligen Coracoidbündels oder einer doppelten, aus zwei beinahe gleich grossen Teilen bestehenden Coracoidportion ist mehrfach beobachtet worden. Beide Portionen entsprangen von der Spitze des Rabenschnabel fortsatzes und verschmolzen mit einander entweder proximal- oder distalwärts von der normalen Vereinigungsstelle des langen und kurzen Kopfes. In einem von Testut selbst beobachteten Falle fand ich ausserdem noch ein zweites von der Oberfläche der Sehne des M. pectoralis maior entspringendes und sich 4 cm unter dem Ursprunge des langen Kopfes mit diesem verbindendes Bündel. Dagegen sah Leboucq den Biseps nur aus den zwei Coracoidportionen bestehen.

VI. Am häufigsten werden vom Humerus abgehende, meist vom M. brachialis internus abgespaltete Muskelbündel von wechselnder Länge und Dicke, sogen. accessorische Humerusköpfe des M. biceps brachii (chef huméral du biceps, muscle brachio-radial) beobachtet, die sich entweder mit der Sehne (häufigeres Verhalten) oder auch schon früher mit dem Muskelbauch des Biceps (selteneres Verhalten) vereinigen. Die Häufigkeit ihres Vorkommens wird von den verschiedenen Autoren verschieden angegeben. In der Regel soll auf etwa zehn Fälle ein accessorischer Humeruskopf zur Beobachtung gelangen. Ich kann einer derartigen summarischen Statistik keinen besonderen Wert zuerkennen, da sie die morphologische Bedeutung dieser accessorischen

Humerusköpfe, wie ich unten zeigen werde, nicht genügend auseinander hält, sondern Ungleichwertiges kritiklos zusammenwirft.

VII. Weitere überzählige Bicepsbündel, die neben der mehr oder weniger modifizierten langen Portion bestehen können oder nach Testuts Ansicht letztere im Falle ihres Fehlens ersetzen: a) als vom oberen Ende des Humerus entweder vom Tuberculum maius oder minus oder von der äusseren Lippe des Sulcus intertubercularis (Spina tub. maioris) entspringende und von einer ganzen Reihe von Autoren beobachtete Muskelzüge; b) als Muskelbündel, die sich an der Gelenkkapsel inserierend dem typischen Biceps zugesellen; c) als Bündel, welche von der Sehne des M. pectoralis maior entspringend sich mit dem einen oder andern Bicepskopfe vereinigen. So entsteht:

VIII. ein M. biceps brachii mit drei, vier und fünf Köpfen.

a) Biceps triceps[1]):

α) Glenoid- und Coracoidportion sind normal, eine dritte Portion kommt vom mittleren oder unteren Drittel des Humerus. Ich werde diese, beinahe von allen Autoren beobachtete, auch schon unter VI von Testut erwähnte Anomalie im Verlaufe meiner Arbeit noch weiter zu erörten haben.

β) Glenoid- und Coracoidportion normal. Eine dritte Portion kommt entweder von der Sehne des Pectoralis maior oder von der äusseren Lippe des Sulcus intertubercularis (Spina tuberculi maioris) oder von dem oberen Humerusende oder von der Gelenkkapsel.

γ) Glenoidportion normal, Coracoidportion verdoppelt.

b) Biceps quadriceps[1]):

α) Ausser den heiden normalen Portionen findet sich ein vom mittleren Drittel des Humerus herabziehendes Muskelbündel, ein weiteres kommt vom Tuberculum maius her.

[1]) Ich sehe mich genötigt, diese in der Litteratur gebräuchliche, freilich unpräzise und etwas barbarische Art der Bezeichnung beizubehalten. Denn ich

β) Ausser den beiden normalen Portionen entspringen zwei weitere Bündel vom Humerus in der Höhe des oberen Ansatzes des M. Brachialis internus.

γ) Die Glenoidportion fehlt. Es bestehen zwei Coracoidportionen. Eine dritte entspringt an der inneren Humerusfläche, eine vierte vom Tuberculum maius.

δ) Ausser den beiden normalen Portionen ist eine dritte vorhanden, welche von der Innenfläche des Humerus, und eine vierte, die von der äusseren Lippe des Sulcus intertubercularis entspringt.

ε) Neben den beiden Hauptportionen besteht ein von der Sehne des Pectoralis maior sich abzweigendes Bündel und ein vom Humerus kommendes.

ζ) Zur Glenoidportion gesellen sich zwei vom Processus coracoideus entspringende Muskelbündel und eine vierte von der Sehne des Pectoralis maior sich abzweigende Portion.

η) Neben der normalen Coracoidportion besteht eine überzählige Humerusportion, die Glenoidportion ist verdoppelt.

c. Biceps mit fünf Köpfen.

α) Ausser den beiden normalen Köpfen besteht ein dritter humeraler, ein vierter kommt von M. deltoideus, ein fünfter entspringt am Sulcus intertubercularis in der Höhe des M. pectoralis maior.

β) Neben dem gewöhnlichen Biceps findet sich ein überzähliger Muskel, der aus drei ursprünglich getrennten Bündeln besteht. Eines kommt von der Innenfläche des Humerus, ein zweites von dessen Aussenfläche, ein drittes von der kurzen Portion des Biceps. Alle drei Bündel inserieren sich mittelst

---

musste mich im Laufe meiner Untersuchungen überzeugen, dass unser gegenwärtiges Wissen zu einer rationellen, etwa mit Rücksicht auf vergleichend anatomische und phylogenetische Gesichtspunkte oder auf regellose Variationen und Missbildungen des Biceps gewählten Nomenklatur nicht ausreicht.

einer selbständigen Sehne an der Tuberositas radii hinter der gewöhnlichen Bicepsehne.

γ) Es besteht neben den beiden normalen Portionen ein Humeruskopf, ein vierter Kopf kommt vom Rabenschnabelfortsatz, welcher sich durch ein von der Kapsel des Schultergelenkes kommendes fünftes Bündel verstärkt.

IX. Testut hat ferner in zwei Fällen ein überzähliges Verbindungsbündel zwischen beiden Bicepsportionen beobachtet. Es verlief in dem einen Falle in der Höhe des Pectoralis maior, sich von der unteren Fläche der langen Portion abweigend, zu dem Innenrande der kurzen Portion, deren innerste Fasern es bildete. Im anderen Falle verlief ein sehr schlankes Bündel von der kurzen Portion nach abwärts und aussen zum langen Kopfe. Auch Dursy beschreibt einen Biceps brachii, dessen beide Portionen unten mit zwei getrennten, aber durch ein Fleischbündel vereinigten Sehnen endeten.

X. Mitunter geht ein isoliertes Fleischbündel von der Glenoidportion zum Radius. Hyrtl sah ein solches als Kapselspanner zur Bursa bicipitalis verlaufen.

XI. Ein überschüssiges Endbündel für den Ellbogen und die Ellbogengegend inseriert entweder direkt am Processus coronoideus ulnae und verläuft nur neben dem M. brachialis internus, oder es legt sich in des letzteren Muskelmasse direkt hinein, um mit ihm den Ellbogen zu gewinnen. In einem von Macalister beschriebenen Falle bestanden ausser der normalen Bicepssehne vier Endbündel; eines verlief zum Septum intermusculare mediale, ein zweites zur Gelenkkapsel, ein drittes zum Pronator teres und ein viertes zum Processus coronoideus ulnae. In je einem von Testut und von Macalister beobachteten Falle verlief ein muskulöses Band von der Unterfläche des Biceps etwa 3 cm über dessen Sehne sich ablösend zum Brachialis internus und inserierte mit diesem am Processus coronoideus. Hierher gehören auch die von Quain und

Walsham sowie die von Hood beschriebenen Fälle. Letzterer schilderte einen Biceps brachii, der ausser seiner gewöhnlichen Endigung mit Sehne und Lacertus fibrosus noch mit einer mittleren Portion an der Aponeurose des Supinator brevis und an dem Synovialbeutel der Bicepssehne, und mit einer inneren Portion in Form einer starken dreizipfligen Sehne am Processus coronoideus endigte.

XII. In dem Lacertus fibrosus können Fleischbündel auftreten (M. brachio-fascialis von Struthers, faisceaux brachio-aponevrotiques internes von Testut). Im Gegensatz zu diesen unterscheidet Testut die viel seltneren vom äusseren Rande des Biceps zu der Aponeurose des Brachio-radialis ziehenden und in der Epikondylengegend endenden äusseren Fleischbündel (s. Testut pag. 392 und 393).

XIII. Endlich verbindet sich der Biceps brachii mit den benachbarten Muskeln, wie bereits bei den überzähligen Bicepsköpfen für die M. M. brachialis internus und pectoralis maior erwähnt wurde, und zwar entweder mit deren Fleisch- oder ihren Sehnenbündeln. Ausser zu den beiden genannten hat man Verbindungsbündel zu den M. M. pectoralis minor, dem coraco-brachialis, palmaris longus, pronator teres und supinator longus ziehen sehen. Bezüglich der Litteratur über alle diese Fälle verweise ich auf das Buch von Testut (pag. 395).

Erst nach längerer Zwischenzeit ist neuerdings diesem Thema wieder eine grössere Aufmerksamkeit von Le Double (15) zugewendet worden, der in einem umfangreichen, dankenswerten Werke eine sehr erschöpfende Zusammenstellung der bisher beobachteten Muskelanomalien giebt uud ihre Bedeutung „au point de vue de l'anthropologie zoologique" bespricht. Was die hier in Frage kommenden Anomalien des Biceps brachii betrifft, so sind neue zu den von Testut angeführten nicht hinzugekommen, wenngleich ein anderes, und wie mir scheint, weit übersichtlicheres Einteilungsprinzip eine Verschiebung resp.

neue Gruppierung der einzelnen Bicepsvarietäten erforderlich machte. Desgleichen habe ich auch in der übrigen Litteratur keinen Fall von anomalem Verhalten des Biceps brachii gefunden, der sich nicht mit dem einen oder andern der von Testut beschriebenen Fälle deckte, ausgenommen vielleicht einen von Rolleston beobachteten Biceps, dem sich drei vom N. radialis versorgte, die Supinationsfähigkeit des Biceps unterstützende Bündel zugesellten. Das eine löste sich oberhalb des Epicondylus lat. los und verlief zur Bicepssehne, das zweite ähnlich entspringende Bündel gelangte zur Tuberositas radii, während das dritte oberhalb des Epicondylus lateralis vom Lig. intermusculare entsprang und vor der Tuberositas radii inserierte (23).

Die Innervation dieser anormalen sich dem Biceps zugetellenden Bündel durch den N. radialis beweist, dass sie als dem Biceps ursprünglich fremde sekundär mit ihm verschmolzene Muskelmassen betrachtet werden müssen und so eine besonders abzugliedernde Gruppe von „Biceps"-Anomalien bilden.

Diesen Bicepsanomalien füge ich drei weitere während des Wintersemesters 1898/99 auf dem Greifswalder Präpariersaal gefundene Anomalien zu, welche, in ihrer Art Unica, anscheinend noch nicht beobachtet sind und die mir zur Beschreibung von dem Direktor des anatomischen Institutes, Herrn Prof. Dr. Bonnet aufs liebenswürdigste überlassen worden sind.

Eigene Fälle von Anomalien des M. Biceps brachii.

I. Der erste von mir beobachtete Fall einer Anomalie des Biceps brachii entstammt der $69^{3}/_{4}$ Jahr alten Arbeiterin M. K. Todesursache: Lungenödem. Die mittelgrosse, schwachbemuskelte Leiche war mit Karbolglycerin injiziert. Bei der Präparation ihrer Muskeln bestand der Biceps des rechten Armes auf den ersten Blick nur aus dem kurzen Kopf, der in völlig normaler Weise gemeinschaftlich mit dem M. coracobrachialis vom

Processus coracoideus entspringt, und in der gewöhnlichen Weise auch vorheriger Abgabe des Lacertus fibrosus an der Tuberositas radii inseriert. Zu diesem Bauch gesellt sich ein schlankes, durchaus fleischiges Muskelbündel von $8^1/_2$ cm Länge, 4 mm Breite und 3 mm Dicke, welches etwa von der Mitte der Vorderfläche des M. brachialis internus nahe dessen langer Ursprungszacke abzweigt. Der schwache Muskelbauch des Biceps lässt am vorderen Rande seiner Ursprungssehne einige sehr deutliche, bogenförmig über die Vorderfläche der Kapsel des Schultergelenkes bis zum Lig. coraco-acromiale verlaufende Fasern verfolgen (Fig. 1), dessen unterem Rande sie sich anschliessen. Ihr Verlauf, ihre wechselnde Ausbildung und Bedeutung wird uns noch weiter beschäftigen.

Sorgfältige Präparation des lateralen Muskelrandes ergab an dessen oberen Ende das Vorhandensein eines etwa 1 cm langen und nur 1 mm breiten Sehnchens, der einzigen Spur der äusserst rudimentären Sehne des langen Bicepskopfes (Fig. 1). Diese feine Sehne verliert sich distal in Fleischbündel, welche aber vom kurzen Kopfe des Biceps nicht weiter abgegliedert werden können. Proximalwärts verläuft sie dagegen in der bekannten, für die Sehne des langen Bicepskopfes charakteristischen und aus der Figur 1 und 2 ersichtlichen Weise im Sulcus intertubercularis und endet 2 mm breit an der Tuberositas supraglenoidalis.

Es bildet diese Anomalie eines so rudimentären, nur sehnig vorhandenen langen Bicepskopfes den Übergang zu jenen ausserordentlich seltenen Fällen in denen nur die Coracoidportion des Biceps besteht und die Glenoidportion fehlt.

Abnorm schwache Entwickelung der Sehne des langen Kopfes ist nicht allzu selten. Eine so beträchtliche Reduktion an Dicke und Länge bei gleichzeitigem Fehlen eines wohl abgrenzbaren zugehörigen Muskelbauches gehört aber sicher zu den grössten Seltenheiten.

Die Untersuchung der Gelenkkapsel ergiebt ein in normaler Weise von der Wurzel des Processus coracoideus zum Tuberculum maius und minus verlaufendes, aber ziemlich schwach entwickeltes Lig. coraco-humerale. Die Bursa subdeltoidea besteht in gewöhnlicher Ausdehnung und normaler Beschaffenheit. Nach Eröffnung des Schultergelenkes ist der Verlauf der dünnen Sehnenschnur frei durch die Gelenkhöhle in bekannter Weise zu übersehen (Fig. 2). Namentlich in der Umgebung des Kapselansatzes am Labrum glenoidale, aber auch sonst auf der Kapselinnenfläche zerstreut, finden sich eine Menge kleiner bis zu $1^1/_2$ mm langer und bis 3 mm breiter, einfacher oder geteilter Zöttchen, die Reste einer fungösen Gelenksentzündung. Ähnliche, aber beträchtlich kleinere Wucherungen fallen auch in der Umgebung des Kapselansatzes ringsum den Gelenkkopf auf, und ebenso finden sich solche in der durch eine ziemlich weite Öffnung mit der Gelenkhöhle kommunizierenden Bursa m. subscapularis und der mit ihr in Verbindung stehenden, etwa haselnussgrossen Bursa subcoracoidea. Die Gelenkknorpel des Humerus und der Fossa glenoidalis sind vollkommen glatt und normal.

Der Sulcus intertubercularis ist entsprechend der dünnen Sehnenschnur ebenfalls sehr eng, ebenso ihre Synovialscheide.

Der M. biceps des linken Armes zeigt insoferne eine nicht unwesentliche Abweichung von der Norm, als eine scharfe Trennung seiner Köpfe nicht möglich ist (Fig. 8). Vorsichtige Präparation zeigt nämlich, dass die von der Spitze des Processus coracoideus entspringende und bis zum Tuberculum minus humeri reichende Flachsehne des Biceps durch eine dünne Bindegewebsplatte mit der etwa $3^1/_2$ mm breiten und 1 mm dicken Sehnenschnur des langen Kopfes zusammenhängt, welche nach oben im Sulcus intertubercularis verschwindet. Es findet sich also wie ein Blick auf die Figur (Fig. 3) zeigt, wieder eine abnorm schwache Sehne des langen Kopfes mit normalem Ursprung an der Tuberositas supraglenoidalis mit normalem Verlaufe

frei durch die Gelenkhöhle und den Sulcus intertubercularis. Aber anstatt in einen eignen getrennten, „langen Bicepskopf" überzugehen, schliesst sie sich der auf mehr als das Doppelte ihres gewöhnlichen Umfangs verbreiterten Sehne des kurzen Kopfes an, gleichsam deren freien lateralen Rand bildend und erst beim Eintritt in die Gelenkkapsel sich selbständig von ihr abzweigend. Die Sehne des kurzen Kopfes zeigt ausser ihren mit dem Ursprung M. coraco-brachialis an der Spitze des Processus coracoideus inserierenden Faserbündeln eine aus starken bogenförmigen Sehnenfasern bestehende, die vordere Gelenkkapselwand verstärkende aponeurotische Verbreiterung von ca. 4 mm Breite. Der Biceps entspricht an Dicke seines Muskelbauches ungefähr dem des linken Armes und endet in gewöhnlicher Weise. Die Bursa subdeltoidea ist wohl entwickelt und reicht zum Teil bis unter die erwähnten, sich dem unteren Rande des Lig. coracoacromiale anschliessenden Sehnenfaserzüge des aponeurotischen Bicepsursprunges. Das Lig. coraco-humerale ist etwas stärker entwickelt als auf der anderen Seite.

Auch die Innenfläche der rechten Gelenkkapsel zeigt in Gestalt zottiger Wucherungen, namentlich in der Umgebung des Labrum glenoidale und des Collum anatomicum des Humerus Spuren einer alten Arthritis fungosa. Eine mit der Gelenkhöhle kommunizierende Bursa m. subscapularis zeigt nichts Auffallendes. Eine Bursa subcoracoidea ist nicht vorhanden.

Es erübrigt schliesslich, noch einen Blick auf die das Schultergelenk auf beiden Seiten bildenden Knochen zu werfen. Die Verhältnisse wurden am macerierten Knochen studiert, nachdem vorher die Weichteile in der beigefügten Abbildung skizziert worden waren. Wie zu erwarten, zeigte sich bis auf das Verhalten des Sulcus intertubercularis kaum ein nennenswertes Abweichen von der Norm. Die in Frage kommenden Maasse sind für beide Schultergürtel aus der unten stehenden Tabelle er-

sichtlich. Der erste Humerus weist zwar im allgemeinen eine etwas kräftigere Entwickelung auf, die aber die Grenzen der physiologisch stärkeren Ausbildung der rechten Extremität infolge Mehrgebrauches nicht überschreitet. Doch fällt auf, dass der Kopf des rechten Oberarmbeines in seiner grössten transversalen Ausdehnung fast $^1/_2$ cm mehr misst als das Caput humeri der linken Seite. Es wäre immerhin denkbar, diesen Unterschied in den Grössenverhältnissen als Folge der schon embryonal verbreiterten Ursprungssehne des linken Caput breve bicipitis zu betrachten, die gewissermassen einen Druck auf den noch knorpeligen linken Humeruskopf auszuüben und seine Entwickelung in sagittaler Ausdehnung zu hemmen vermochte. Indessen nötig ist diese Erklärung, wie gesagt, nicht. Der Grössenunterschied wird zur Genüge durch die stärkere Ausbildung infolge Mehrgebrauches des rechten Armes erklärt. Einen viel deutlicheren, sofort in die Augen springenden Unterschied zeigt dagegen der Sulcus intertubercularis der beiden Humeri. Entsprechend der dünnen Sehne des langen Bicepskopfes ist derselbe am rechten Oberarmbein im Vergleich mit dem linken sehr eng. Der linke Sulcus intertubercularis ist mehr als doppelt so breit als der rechte an der gleichen Stelle. Dagegen zeigt sich letzterer nicht nur nicht seichter, wie man anfangs nach Analogie der Fälle von gänzlichem Fehlen des langen Bicepskopfes mit verflachtem Sulcus intertubercularis hätte erwarten können, sondern er ist sogar noch um 2 mm tiefer als der Sulcus intertubercularis des linken Humerus an der entsprechenden Stelle, in der Mitte zwischen den beiden Tuberculis. Dieser Befund wird weniger auffallend, wenn man bedenkt, dass die Bicepssehne schon in embryonaler Zeit auf den noch knorpelig weichen Humerus eingewirkt haben kann. Auch könnte man noch das rein mechanische Moment berücksichtigen, dass ein breiterer Strang jedenfalls schwerer in einen Knorpel einschneidet als ein dünnerer von annähernd gleicher Festigkeit und gleicher

Spannung. Notwendig scheint aber dieser Gedankengang zur Erklärung der thatsächlichen Verhältnisse nicht. Denn die Längenausdehnung beider Sulci ist ziemlich gleich aber im Verhältnis zur Länge des Caput longum viel zu lang, woraus hervorgeht, dass der Sulcus intertubercularis eine ganz oder teilweise von der Bicepssehne unabhängige Bildung darstellt, wie bereits Joessel aus dem Bestehen einer dem Sulcus intertubercularis entsprechenden Furche bei gänzlichem Fehlen des langen Bicepskopfes geschlossen hat (12).

Tabelle.

Masse des Muskels.

Rechter Arm:

Grösste Breite des Bicepsbauches	2,0	cm
„ Dicke „ „	1,5	„
Breite der Sehne des Caput breve unterhalb des Tuberculum minus	1,0	„
Breite der Sehne des Caput longum am Labrum glenoid.	0,2	„
„ „ „ „ „ „ im Sulcus intertub.	0,1	„
„ „ „ „ „ „ bei der Vereinigung mit dem Caput breve	0,15	„

Linker Arm:

Grösste Breite des Bicepsbauches	2,0	cm
„ Dicke „ „	1,5	„
Breite der Sehne des Caput breve unterhalb des Tuberculum minus	2,8	„
Breite der Sehne des Caput longum am Labrum glenoid.	0,4	„
„ „ „ „ „ „ im Sulcus intertub.	0,35	„

Masse der Knochen.

Rechter Arm:

Länge des rechten Humerus	30,0	cm
Grösste Dicke des rechten Humerus	1,9	„

Länge des Sulcus intertubercularis	8,3	„
Breite des Sulc. intertub. zwischen den beiden Tub.	0,2	„
Grösste Tiefe des Sulc. intertub. zwischen den beid. Tub.	0,7	„
Grösste Ausdehnung des Caput humeri in transversaler Richtung	5,2	„
Grösste Ausdehnung des Caput humeri in sagittaler Richtung	4,9	„
Grösste Ausdehnung der Facies glenoidales scapulae in transversaler Richtung	4,4	„
Grösste Ausdehnung der Facies glenoidales scapulae in sagittaler Richtung	3,5	„

Linker Arm:

Länge des linken Humerus	28,5	cm
Grösste Dicke des linken Humerus	1,7	„
Länge des Sulcus intertubercularis	8,5	„
Breite des Sulc. intertub. zwischen den beiden Tub.	0,55	„
Grösste Tiefe des Sulc. intertub. zwischen den beid. Tub.	0,5	„
Grösste Aussdehnung des Caput humeri in transversaler Richtung	5,2	„
Grösste Ausdehnung des Caput humeri in sagittaler Richiung	4,4	„
Grösste Ausdehnung der Facies glenoidalis scapulae in transversaler Richtung	4,4	„
Grösste Ausdehnung der Facies glenoidalis scapulae in sagittaler Richtung	3,5	„

Ein Vergleich dieser Anomalie mit den in der Litteratur beschriebenen ähnlichen Fällen zeigt, dass ein meinem Falle analoger noch nicht beobachtet sein dürfte und es entsteht die Frage: ist das auffallende Verhalten der Sehne des langen Bicepskopfes zu der aponeurotischen Verbreiterung der Sehne des kurzen Kopfes der Ausdruck einer mangelhaften Sonderung,

also eventuell ein primitives Verhalten oder aber der Ausdruck beginnender Verschmelzung und damit möglicherweise eine zu den „Missbildungen“ des M. biceps brachii hinüberleitende Erscheinung. Ich habe vor allem mein Augenmerk auf das Vorkommen der in diesem Falle auffallend starken Entwickelung der zwischen den beiden Bicepsköpfen zur vorderen Kapselwand ziehenden sehnigen Bogenfasern oder Fibrae arciformes m. bicipitis, wie ich sie nennen will, gerichtet und sie wie auch bei den beiden folgenden Bicepsanomalien, noch in einer ganzen Reihe von Individuen mit normalem Biceps brachii in mehr oder minder deutlichen, oft in geradezu auffallender Weise beobachten können. Regelmässig gehen sie, wenn vorhanden, vom äusseren Rande der Sehne des kurzen Kopfes, oft als bis 1 mm breite Sehnenstränge ab, um mehr oder weniger steil zur vorderen Kapselwand oder bei stark entwickelter Bursa subdeltoidea auch über deren Vorderfläche auszustrahlen. Nach oben schliessen sie sich dem Lig. coraco-acromiale an. Mitunter entstehen diese Fasern auch von einem lateral vom kurzen Kopfe des Biceps sich mehr oder weniger selbständig markierenden Fleischbündel, welches sich auch zu einer selbständigen Muskelportion abgliedern kann. In der Litteratur finde ich diese Fasern nirgends berücksichtigt, und selbst die ausführliche Arbeit von R. Martin (17) enthält keine Angaben über ihr Vorkommen. Ich halte aber diese Bogenfasern für eine in morphologischer und funktioneller Hinsicht keineswegs unwichtige Bildung und werde weiter unten noch näher auf ihre Bedeutung eingehen.

Ich habe, wie aus meiner Schilderung ersichtlich, die Anomalien am rechten und linken Biceps dieses Individuums in keine Beziehung zu der bestehenden chronischen Arthritis gebracht. Die Befunde am Knochen lehren, dass der M. biceps beider Arme abnorm gebildet war, ehe eine derartige Gelenkentzündung eingetreten ist. Auch ist nicht abzusehen, wie eine solche den vorliegenden Befund an der Bicepssehne hätte her-

vorrufen können. Es bleibt also nur übrig, eine kongenitale Anomalie anzunehmen.

II. Anders scheint die Sache auf dem ersten Blick in einem zweiten von mir beobachteten Falle am M. biceps brachii eines kräftigen, muskelstarken, an Herzschwäche verstorbenen Mannes A. F. von 68 Jahren zu liegen. Injektion mit Karbolglycerin behufs Muskelpräparation.

Der rechte M. biceps brachii ist wohl entwickelt, das Caput breve entsendet zur Vorderfläche der Gelenkkapsel schöne sehnige Bogenfasern, welche sich dem unteren Rande des Lig. coracoacrominale anschliessen und dessen untere Grenze verwischen. In einer Entfernung von $5^1/_2$ cm von der Spitze des Processus coracoideus zweigt ein $1^1/_2$ mm breites, etwa 4 cm langes, nach oben sich fächerförmig verbreiterndes Sehnenbündel von der Sehne des kurzen Kopfes ab und strahlt zwischen den Bogenfasern in die vordere Kapselwand aus.

Zwölf cm vom Ursprunge des kurzen Kopfes entfernt, spaltet sich ein 3 mm dickes, $8^1/_2$ cm langes und etwa 5 mm breites Muskelbündel ab und verbindet sich mit feiner bogenförmiger Sehne mit dem oberen Rande der Sehne des Pectoralis maior, indem es die Ursprungssehne des langen Bicepskopfes dicht über seinem Austritt aus der Gelenkkapsel überbrückt. Die Sehne des langen Kopfes und dieser selbst ist normal, ebenso die Endsehne zur Tuberositas radii.

Der Lacertus fibrosus besteht in Form eines 1 cm breiten, 2 mm dicken und 12 cm langen, sich deutlich in der Vorderarmfascie markierenden Stranges, welcher nur durch vereinzelte derbere Fasern nach vorn mit der Endsehne des Biceps und medial mit dem Septum intermusculare mediale und der Unterarmfascie zusammenhängt.

Auch am linken Biceps brachii gehen von der Sehne des kurzen Kopfes deutliche Bogenfasern (in der in Figur 5

ersichtlichen Weise) zur Vorderfläche der Gelenkkapsel. Ihren Abschluss nach unten bildet ein etwa 4 cm langes und 2 mm breites Muskelbündel, das mit sehr schwacher, kaum 1 mm dicker Sehne den langen Bicepskopf nach seinem Austritt aus der Gelenkkapsel überbrückend zum oberen Rande der Sehne des Pectoralis maior verläuft.

Die Sehne des langen Kopfes entbehrt nach ihrem Austritt aus der Gelenkkapsel in einer Ausdehnung von 13 cm des metallischen Glanzes. Sie besteht in Form eines etwa 8 mm dicken, rötlichen, weichen Stranges, der sich plötzlich konisch verbreiternd wie mit strahliger Narbe an den nur 12 cm langen Muskelbauch der Glenoidportion ansetzt. Ein Querschnitt zeigt, dass die vermeintliche Bicepssehne aus einem Kanale besteht, der sich bis in eine Entfernung von 5 cm von dem Muskelbauch nach unten sondieren lässt, nach oben aber mit der Gelenkhöhle kommuniziert. In der hinteren Wand dieses nach innen schwach gefalteten Kanales verläuft ein dünner, etwa 1 mm dicker Sehnenzug, der sich nach oben von der Innenfläche der Gelenkkapsel ablöst und 3 mm breit an der Tuberositas supraglenoidalis inseriert, nach unten verliert er sich in dem narbigen Ende dieses Hohlcylinders, der zweifellos als die verdickte und abnorm lange Synovialscheide einer abnorm dünnen Sehne des langen Biceps betrachtet werden muss.

Der Gelenkkopf des Humerus zeigt im Bereiche des Tuberculum maius und minus fungöse, bis 4 mm lange und 2 mm dicke Synovialzöttchen; ihre weissen Spitzen enthalten teils Fett, teils Harnsäurekrystalle, auch der Limbus glenoidalis zeigt wie der benachbarte Knorpel vereinzelte, radiär angeordnete, weisse Streifen, deren mikroskopische Untersuchung Harnsäureinfarkte giebt. Im übrigen ergiebt die Untersuchung der knöchernen Teile normale Verhältnisse.

Ich habe oben angedeutet, dass man in diesem Falle vielleicht geneigt sein könnte, den anomalen Befund am langen

Kopfe des Biceps in einen ätiologischen Zusammenhang mit der gleichzeitig bestehenden Gelenkaffektion zu bringen. Man wird indessen auch hier davon absehen müssen, da eine solche Annahme weder dies auffallende Verhalten der Synovialscheide für den langen Bicepskopf, noch die ausserordentliche Zartheit seiner im übrigen vollkommen glatten und durchweg glänzenden Sehne erklären würde.

Als zweite Möglichkeit, das abnorme Verhalten der langen Bicepssehne auf ein Trauma, eine Quetschung etc. zurückzuführen, scheint mir ebenfalls unberechtigt bei dem Mangel jeder Spur einer Narbe oder schwieligen Veränderung der Sehne und bei der auch hier bestehenden Unmöglichkeit, die abnorme Dünne der Sehne aus den Folgen eines Trauma abzuleiten. Man wird sich also nur zur Bezeichnung „Anomalie" entschliessen können.

III. Bei einer 72jährigen, gut bemuskelten männlichen Leiche fand sich linkerseits ein vom lateralen Rande des kurzen Bicepskopfes mit drei getrennten fleischigen Zacken in die Bursa m. pectoralis maioris auslaufender Kapselspanner. Das Muskelchen hatte eine Länge von 7 cm, eine Breite von 5 mm und eine grösste Dicke von 2 mm. Aus der beiliegenden Zeichnung (Fig. 6) ist zu ersehen, dass er, wie genauere Zergliederung lehrte, nicht nur mit der Sehne des kurzen Bicepskopfes und den nach oben und aussen von ihr abgehenden Fibrae arciformes, sondern auch mit dem M. coraco-brachialis in Zusammenhang stand. Ich habe in der gesamten Litteratur über die Anomalien des Biceps brachii, speziell seiner als „Kapselspanner" bezeichneten accessorischen Bündel, keinen derartigen Fall verzeichnet gefunden. Die Anomalie scheint also eine ganz ausserordentlich seltene zu sein und sei deswegen erwähnt und hier abgebildet.

Bemerkungen über die chirurgische Bedeutung der langen Bicepssehne und die mit ihrer mangelhaften Entwickelung zusammenhängenden Funktionsstörungen.

Die ausserordentlich schwache Entwickelung der langen Bicepssehne an dem rechten Arme meines ersten und am linken meines zweiten Falles legt die Frage nahe: bedingt diese Anomalie Funktionsstörungen oder sonstige Nachteile für das betreffende Individuum? Um hierüber zu einem Schlusse zu kommen, muss man sich über die Wirkung des Biceps brachii, speziell seines langen Kopfes klar sein.

Wie schon Winslow behauptet hatte und nachher die elektromuskulären Versuche Duchennes zur Evidenz bewiesen haben, ist der M. biceps brachii nicht nur ein Beuge-, sondern auch ein kräftiger Supinationsmuskel, welcher den von Duchenne vorgeschlagenen Namen eines Flexor supinatorius mit vollem Recht verdient. Reizt man den Biceps durch den elektrischen Strom, so sieht man die vorher in Pronationsstellung befindliche Hand rasch in Supination übergehen, während sich gleichzeitig der Vorderarm gegen den Oberarm beugt. Sucht man während des Kontraktionszustandes des Biceps die Pronation auf mechanische Weise herbeizuführen, so stösst man auf grossen Widerstand. Isolierte Supination der Hand erzielt man dann, wenn man die Kontraktion des Biceps durch den elektrischen Strom veranlasst, während die betreffende Person die Streckstellung des Vorderarmes energisch festhält; doch wird diese Bewegung mit weit geringerer Kraft ausgeführt, als wenn sich der Vorderarm zur Zeit des Experimentes in halber Flexionsstellung gegen den Oberarm befindet, eine Thatsache, aus der man folgern muss, dass der Biceps nur während der Beugung des Vorderarmes dazu bestimmt ist, die Supination auszuführen.

Bei einem Individuum, dessen Mm. brachialis internus, supinator longus und brevis infolge progressiver Muskelatrophie funktionsunfähig geworden waren, beobachtete Duchenne ebenfalls, dass die Supination bei gestrecktem Vorderarme viel schwächer ausgeführt wurde als bei gebeugtem Vorderarme Lokalisierte Duchenne den elektrischen Reiz auf die lange Portion des Biceps, so war die Wirkung zwar weniger kräftig, als wenn die kurze Portion isoliert gereizt wurde, doch kam immerhin fast eine halbe Supination zustande. Bei der eben geschilderten Wirkungsweise des Biceps könnte es gleichgültig sein, ob er von der Scapula oder vom Humerus entspränge. Aber gerade mit dem Ursprunge von der Scapula verbinden sich Nebenwirkungen auf das Schultergelenk, die nicht zu unterschätzen sind. Zunächst wird diese Insertion, welche den Muskel zu einem zweigelenkigen macht, denselben augenscheinlich befähigen auch bei der Hebung des ganzen Armes thätig zu sein, eine Wirkung, die sowohl bei gebeugtem Vorderarme, wenn sich der Biceps nach vollendeter Beugung noch weiter kontrahiert (Meyer), als auch bei gestrecktem Vorderarme (Gegenbaur) eintreten wird. Eine andere wichtige Aufgabe, welche der Biceps, speziell der lange Kopf durch seine Anheftung an der Scapula übernimmt, besteht darin, den Humeruskopf gegen die Gelenkhöhle der Scapula fixiert zu halten. Er teilt diese Aufgabe, unterstützt durch den Luftdruck, mit den eigentlichen Schultermuskeln: Subscapularis, Infraspinatus Deltoides. Er übernimmt hauptsächlich diese Leistung bei erhobenem Arm (Meyer); während allerdings in Ruhelage des Armes das Caput longum eher eine abwärts drückende Wirkung haben wird (Meyer), namentlich aber kommt die fixierende Wirkung des langen Kopfes bei belastetem und gleichzeitig gebeugtem Arm zur Geltung. Duchenne, welcher auf die Nützlichkeit und Notwendigkeit der direkten Anhaftung des Biceps brachii, namentlich des langen Kopfes am Schulterblatte aufmerksam macht, sah Individuen

mit atrophischem Biceps zwar den Vorderarm noch mit Hülfe des Brachialis internus und Supinator longus energisch beugen; wenn aber der Widerstand gegen die Beugung sehr schwer wurde, wie es z. B. beim Aufheben eines schweren Gegenstandes vom Boden unter Beugung des Vorderarmes gegen den Oberarm der Fall ist, so entfernte sich der Humeruskopf aus der Gelenkhöhle. Die betreffenden Individuen empfanden dabei ein Ziehen im Schultergelenke, das schmerzhaft wurde, wenn die Last zu schwer wog, oder wenn die Bewegung zu lange fortgesetzt oder zu häufig ausgeführt wurde. Duchenne schliesst seine Ausführung mit dem Bemerken, dass auf diese Weise die Bicepsatrophie für den Arbeiter eine Ursache zur Schwäche werden konnte, infolge deren er sich nicht lange einer ermüdenden Arbeit hingeben durfte, ohne schwer darunter zu leiden.

Im Einklang mit der Wichtigkeit, die Duchenne der langen Bicepssehne beimisst, stehen auch andere klinische Beobachtungen, welche sich auf Entzündungen und Rupturen dieser Sehne beziehen. Zwei Fälle von isolierter akuter Entzündung der langen Bicepssehne und ihrer Scheide teilt u. a. E. v. Noorden (20) mit, die insofern interessant sind, als ihre Ätiologie beweist, dass bei der Arbeitsleistung des Biceps auch der lange Kopf in hervorragendem Masse sich beteiligt. Es handelte sich in beiden Fällen im wesentlichen um solche Muskelleistungen, die hauptsächlich nach Obigem der Biceps brachii erfüllt, nämlich Vorderarmbeugung kombiniert mit Supination und beide Akte qualitativ und quantitativ in übertriebener Weise. Auch nach Ablauf des entzündlichen Prozesses blieb ein noch lange Zeit anhaltendes, höchst unangenehmes Ermüdungsgefühl zurück. Man darf dasselbe wohl mit Recht auf die noch nicht hergestellte Gebrauchsfähigkeit des langen Kopfes zurückführen, infolgedessen der kurze Kopf die eigentlich beiden Portionen zukommende Arbeitsleistung allein über-

nehmen musste. Noch auffallender illustrieren die Bedeutung des Caput longum bicipitis Fälle von subcutanen Ab- und Zerreissungen desselben, wie sie E. Pagenstecher (21), A. Barsis (2) u. a. mitgeteilt haben. Was den Entstehungsmechanismus jener Rupturen anlangt, so waren sie, allgemein ausgedrückt, im wesentlichen dadurch zustande gekommen, dass der Biceps im Zustande maximaler Kontraktion eine plötzliche passive Dehnung erfuhr. Die Folgen dieser Rupturen, welche eine dauernde Unthätigkeit des langen Bicepskopfes veranlassten, waren namentlich in dem einen Falle so traurige, dass der kräftige Mann zu seiner Berufsarbeit als Schlächter völlig untauglich blieb, indem konsekutiv die ganze Bicepsmuskulatur abmagerte. Während der Vorderarm und die Handmuskeln kraftvoll wirkten, war der Oberarm geschwächt, besonders die Kraft der Beugung am Ellbogengelenk deutlich vermindert. In den übrigen Fällen trat zwar infolge steter Muskelübung Besserung der zuerst stark herabgesetzten Funktion ein, doch mussten mehrere der betreffenden Patienten ganz schwere Arbeit für immer meiden. Dass eine so minimale Entwickelung der langen Bicepssehne, wie sie die beiden ersten von mir mitgeteilten Fälle zeigten, zu solchen Rupturen mit ihren Folgezuständen besonders disponieren kann, bedarf wohl kaum der Erwähnung. In meinen beiden Fällen liess sich nachträglich leider nicht feststellen, ob die beschriebenen Anomalien Funktionsstörungen zur Folge hatten oder nicht.

Es wurde schon oben erwähnt, dass der lange Bicepskopf bei Ruhelage des Armes den Humeruskopf nach abwärts drängt, Diese von Meyer in seiner Statik und Mechanik (S. 114) ausgesprochene Ansicht entspricht in gewisser Beziehung der von Cruveilhier gegebenen Deutung. Cruveilhier (8) betrachtet nämlich den intraartikulären Teil der Sehne des langen Kopfes als Zwischengelenksband (Ligament interarticulaire), wel-

ches den Zweck habe, den Kopf des Humerus an die Cavitas glenoidalis scapulae anzupressen und, weil die Sehne über dem Caput humeri eine Art Gewölbe bilde, bei Stössen von unten nach oben diesen Stössen gegenüber den Gelenkkopf dadurch in der Pfanne zu fixieren, dass sie ihn nach abwärts drückt, eine Wirkung, welche Meyer für den in Ruhelage befindlichen Arm gemeinhin annahm. So unrichtig auch morphologisch die Deutung Cruveilhiers sein mag, in Bezug auf die Funktion des langen Kopfes hat sie sicherlich ihre Berechtigung. Hierfür sprechen Fälle von chronischer Gelenkentzündung, infolge deren der interartikuläre Teil der Sehne auf irgend eine Weise verändert war, sei es, dass er entweder gänzlich verloren gegangen (Mayne und Adams, Canton, E. Gurlt, Gruber), sei es, dass er gerissen (Grey, Smith) oder abgeflacht, ausgedehnt und in nebeneinander liegende Stränge geteilt (Canton), sei es, dass er dislociert war (Adams, Godin, Smith). Bei all den genannten Fällen fand man, dass das Caput humeri nicht nur an der Cavitas glenoidalis, sondern auch zugleich in einer durch Usur entstandenen anomalen Gelenkfläche am oberen Rande der normalen gegen das Acromion oder den Processus coracoideus zu, oder bei Schwund der normalen Cavitas glenoidalis sogar in einer neugebildeten allein (Godin) artikulierte; bei anderen wieder hatte der Humeruskopf durch Druck auf die obere Kapselwand zu deren Abnützung und Durchbohrung geführt. Aus den angeführten Beispielen geht mit Sicherheit hervor, dass das Caput humeri hauptsächlich erst nach völliger oder teilweiser Zerstörung der Sehne des langen Kopfes des Biceps oder doch nach deren Dislokation sich nach oben oder aussen und oben abnorm erheben, auf die obere Wand der Schultergelenkkapsel einen grossen Druck ausüben und dadurch allmählich Atrophie und Perforation derselben und der sie bedeckenden Muskeln bewirken kann. Wenn dadurch der Humeruskopf mit dem oberen Rande der Facies glenoidalis in Berührung kommt, so wird er infolge

der Reibung bei Bewegungen Schwund des Periosts und Usur des Knochens verursachen und sich so eine neue Art von Gelenkhöhle bilden. W. Gruber, welcher Cruveilhiers Ansicht von der Bedeutung der Sehne des langen Kopfes bespricht (8), hält sie allerdings nicht für richtig und sucht dies an einem Falle von angeborenem Fehlen des Caput longum zu beweisen. Bei dem betreffenden Individuum, dessen langer Bicepskopf am linken Arme total fehlte, ohne dass der kurze Kopf sich dafür stärker ausgebildet zeigte, wurde von Gruber „weder am Gelenkkopf des Armbeins und an der Cavitas glenoidalis scapulae, noch an der Schultergelenkkapsel und an den diese bedeckenden Muskeln, noch am Fornix coraco-acromialis, im Spatium subacromiale und subcoracoideum und an den Bursae mucosae, welche in letzteren enthalten sind, etwas bemerkt, welches angezeigt hatte, dass der Gelenkkopf des Armbeines höher gestanden wäre, als derselbe der anderen Extremität, an welcher dör M. biceps brachii völlig normal gebildet vorkam". Dieser unstreitig sehr sorgfältig aufgenommene Befund wird von Gruber wohl kaum mit Recht als Gegenbeweis gegenüber der von Cruveilhier aufgestellten Behauptung angesehen. Denn zunächst wäre es immerhin erst ein Fall gegenüber einer ganzen Anzahl von Fällen, bei denen die obigen Veränderungen in der Stellung des Caput humeri wirklich gefunden worden sind. Dann aber sprach Cruveilhier jene Bedeutung der Sehne des langen Bicepskopfes nur dann zu, wenn der Humerus Stössen von unten nach oben ausgesetzt sei. Es ist bekannt, dass Luxationen des Humeruskopfes direkt nach oben und vorn ganz ausserordentlich selten und dann immer nur unter gleichzeitiger Fraktur des Acromion resp. Processus coracoideus beobachtet worden sind[1]), während doch der Humerus Stössen von unten nach oben bei den verschiedensten

[1]) Von Malgaigne und W. Busch sind solche Luxationen beschrieben worden. Vgl. Tillmanns Lehrbuch der spez. Chirurgie Teil II, S. 469 und Albert: Lehrbuch der spez. Chirurgie Bd. I, S. 468.

Gelegenheiten gewiss nicht selten ausgesetzt ist. Die Erklärung dürfte sicher nicht bloss in dem Widerstande des durch das Acromion, den Processus coracoideus und durch das Ligamentum coracoacromiale gebildeten Gewölbes, sondern auch zum guten Teil eben in jenem Verhalten der intraartikulär verlaufenden Sehne des Caput longum zu suchen sein, welche ähnlich einem Verstärkungsbande den Humeruskopf deckt und durch den Muskeltonus als eine Art kontraktiles Ligament die Kapsel des Schultergelenkes verstärken hilft. Es stimmt hiermit auch ein von Heusner (10) vorgestellter Fall von habitueller Subluxation des Oberarmkopfes nach vorn überein[1]). Es handelte sich hierbei zweifellos um eine vielleicht auf ein leichtes Trauma zurückzuführende habituelle Subluxation der langen Bicepssehne, der sekundär eine habituelle Subluxation des Humeruskopfes nach vorn und aufwärts gefolgt war. Noch ein Punkt kommt aber bezüglich der Fixierung des Caput humeri in der Gelenkhöhle nach meinen an zahlreicheu Präparaten gemachten Erfahrungen in Betracht, nämlich die oben bei Fall I von mir näher beschriebenen Fibrae acriformes m. bicipitis. Es können diese Fasern bei fixiertem Vorderarme und gleichzeitiger Bicepskontraktion wohl spannend auf die Vorderwand der Gelenkkapsel oder bei grosser Bursa subdeltoidea auch auf deren Wand wirken. In beiden Fällen werden sie aber zur Verstärkung der vorderen Kapselwand und zwar bei guter Entwickelung in nicht unerheblicher Weise beitragen können. Es bleibt dann für die Wirkung der Fasern gleich, ob man das thatsächliche Verhalten so schildert, dass man sagt, die Sehne des kurzen Bicepskopfes entspringt aponeurotisch verbreitert auch noch vom Lig. coraco acromiale und entwickelt, über die vordere Kapselwand hinziehend, ein mehr oder weniger deutliches, accessorisches, sich dem kurzen Kopf anschliessendes Muskelbündel oder ob man sagt die aponeurotische

[1]) Vgl. auch die oben mitgeteilten Fälle Höherstehen des Humeruskopfes nach krankhaften Veränderungen des intraarticulären Teiles des langen Bicepsehne (S. 26.)

Verbreiterung zieht von der Sehne des kurzen Kopfes oder von dem ihm angeschlossenen Fleischbündel zur Vorderwand der Bursa subdeltoidea und über die vordere Kapselwand zum Lig. coraco-acromiale und wirkt somit als Spanner der Synovialbeutelwand oder verstärkt die Kapselwand. In vielen Fällen gehen sie auch zum Ursprunge des M. coraco-brachialis. Man wird in diesem namentlich bei muskelstarken Individuen auffallendem Verhalten den Ausdruck einer funktionell nicht unwichtigen Einrichtung erblicken dürfen.

Zur Morphologie und vergleichenden Anatomie des M. biceps brachii.

Testut führt in dem jeder Variation beigefügten Abschnitt einige vergleichend anatomische von ihm selbst oder andern gemachte Beobachtungen an und glaubt die betreffenden beim Menschen vorgefundene Anomalie erklärt zu haben, wenn er einen ähnlichen Befund bei irgend einem Tiere wiederfindet, gleichgültig ob dasselbe zum Menschen in irgend einer atavistischen Beziehung steht oder nicht: « Les variations du système musculaire de l'homme . . . sont la reproduction complète ou incomplète, mais toujours significative d'une disposition anatomique que l'on rencontre normalement das la série animale » und: « Toutes les anomalies musculaires de l'homme qu'elles soient constituées par des formations nouvelles ou par des muscles nouvellement configurées, deviennent ainsi de vraies dispositions ancestrales, disparues depuis une longue série de siècles et reproduites accidentellement chez le sujet qui en est porteur, par ce « quid ignotum » qu'on est convenu d'appeler l'atavisme ». Für Testut ist somit der Wert einer Muskelanomalie leicht entschieden, alle Muskelanomalien sind für ihn atavistische, da sich ja immer in der langen Reihe der Wirbeltiere ähnliche Befunde werden antreffen lassen. Mit Recht

haben schon Gegenbaur (6) und Max Fürbringer (4) sowie in neuester Zeit Le Double (15) den Unwert einer solchen „Erklärung“ betont.

In der That ist die wissenschaftliche Anatomie bei der Erklärung der ausserordentlich zahlreichen Variationen der Skelettmuskeln vor keine leichte Aufgabe gestellt, und meine Umschau in dem zur Zeit zur Lösung solcher Fragen vorliegendem Material hat mich überzeugt, dass für eine Vergleichung bei den verschiedenen Wirbeltierklassen kaum die ersten Vorarbeiten gemacht sind. Um so mehr ist das diesem Gebiete neuerdings wieder zugewendete Interesse zu begrüssen.

Bei der Kritik der im Muskelsystem, hier speziell bei dem M. biceps brachii vorkommenden Anomalien wird man vom vergleichend anatomischen Standpunkte aus an die schon von Gegenbaur betonte Möglichkeit denken dürfen:

1. die Varietät hat atavistische Bedeutung d. h. sie repräsentiert ererbte Rückschlagsbildungen und lässt als solche Einblicke in die phylogenetische Entwickelung thun (primäre, konservative, embryonale und atavistische Varietäten) oder

2. der Wert einer atavistischen Bildung kann für die Varietät nicht festgestellt werden, sie muss dann als neu erworbenes Gebilde, als neue Anpassung aufgefasst werden (sekundäre, progressive, adaptive Varietäten).

1. Der Beweis zur Begründung der Annahme, dass einer Muskelvarietät atavistische Bedeutung zugesprochen werden darf, wird in der Weise zu führen sein, dass man das Verhalten der homologen Muskel möglichst nahe einander verwandter Typen untersucht. Ein umfassender und sicherer Überblick wird in ergänzender Weise durch die myologischen Untersuchungen der einfacheren Verhältnisse niederer Wirbeltiere anzubahnen sein, und von hier aus wird man Schritt für Schritt die Umänderung und kompliziertere Differenzierung homologer Muskelgruppen nachzuweisen haben, die in unverkennbarer

Weise parallel der komplizierteren Verwendung des Skelettes oder Skeletteiles, in unserem Falle also der Brustgliedmasse Platz greift.

Die Bestimmung homologer Muskelgruppen oder Muskelindividuen, mögen sie nach Form, Grösse oder Zahl ihrer Ursprungsköpfe oder Enden auch noch so verschieden sein, ermöglicht uns, wie wir seit den bahnbrechenden Arbeiten von Max Fürbringer und Karl Gegenbauer sicher wissen, die Innervation. Homologe Muskeln werden von homologen Nerven versorgt. Der Vergleich einer Muskelvarietät mit dem Verhalten des betreffenden Muskelindividuums durch die ganze Tierreihe wird also nur unter steter Berücksichtigung der Innervation zu einem brauchbaren Ergebnisse führen können.

Freilich finden sich bei einem Vergleich eines und desselben Muskelindividuums bei verschiedenen Klassen und Ordnungen der Wirbeltiere eine Menge Ähnlichkeiten nach Form, Ursprung und Endigung und ebenso speziell in unserem Falle bezüglich einer Vermehrung oder Verminderung der Bicepsköpfe, wie die in der Litteratur mitgeteilten Beobachtungen erhärten. Aber das zweifellose Bestehen ähnlicher Zustände bei bestimmten Muskeln in oft ganz verschiedenen, in gar keiner näheren Verwandtschaft zu einander stehenden Tieren giebt uns noch keine Erklärung eines ähnlichen abnormen Muskelbefundes beim Menschen; denn solche Befunde deuten nicht notwendig auf eine Vererbung im phylogenetischen Sinne, sondern sind zweifellos vielfach Konvergenzerscheinungen infolge gleichartiger oder ähnlicher Verwendung der betreffenden Skeletteile, also die Folge gleicher oder ähnlicher mechanischer Verwendung der Extremität, und in unserem Falle speziell des Biceps. Ähnlichkeit oder Gleichheit in der Verwendung der Extremität kann also auch Ähnlichkeit oder Gleichheit im Bau und in der

Anordnung der knöchernen und muskulösen Komponenten der Extremität bedingen, und eine kritische Analyse atavistischer Variationen des menschlichen M. biceps setzt somit nicht mehr und nicht weniger voraus als die Kenntnis der Phylogenese des M. biceps brachii in der ganzen Wirbeltierreihe! Solange aber für eine solche Analyse das vorliegende Material trotz vieler dankenswerter Arbeiten nicht weiter gesichtet ist wie zur Zeit, wird man sich dahin bescheiden müssen, dass eine sichere Beurteilung des Wertes der einzelnen Anomalien noch unmöglich ist. Eine ziemlich umfassende Zusammenstellung vom Verhalten aller Beugemuskeln des Vorderarms bei den Wirbeltieren giebt Macalister (16). Nach W. Krause soll der Biceps brachii des Menschen eigentlich ein Komplex von vier Muskeln, nämlich von den M. m. coraco-radialis, coraco-ulnaris, gleno-radialis und gleno-ulnaris sein. Die ersteren beiden entspringen gemeinschaftlich vom Processus coracoideus und bilden das Caput breve, die letzteren beiden haben gleichfalls einen gemeinschaftlichen Ursprung von der Tuberositas supraglenoidalis und stellen das Caput longum dar. Während am Humerus das Caput longum lateralwärts neben dem Caput breve liegt, verschiebt sich dies Lageverhältnis in der Ellbogengrube in der Weise, dass hier die Insertionen des kurzen Kopfes vor diejenigen des langen Kopfes gelangen. Gleichzeitig teilen sich die unteren Enden beider Köpfe, womit sich eine neue, dem Verlaufe der Muskelfasern nicht mehr entsprechende Anordnung der Sehnenfasern der Insertionen verbindet. Der Tendo m quadrigemini brachii — so nennt Krause den Biceps brachii — wird nämlich von den Mm. coraco-radialis und gleno-radialis geliefert, so zwar, dass die Sehnenfasern des ersteren vor die des letzteren gelangen und distalwärts an der Tuberositas radii weiter distal inserieren als die Sehnenfasern des M. gleno-radialis. In ähnlicher Weise liegen im Lacertus fibrosus resp. in der Aponeurosis

m. quadrigemini brachii die Sehnenfasern des M. coraco-ulnaris meistenteils vor (distalwärts von) den Fasern des M. gleno-ulnaris. Was die Entwickelung der einzelnen Muskeln betrifft, so sind einerseits die Mm. coraco-radialis und gleno-radialis weit stärker als die zur Aponeurose verlaufenden Bündel (Mm. coraco-ulnaris und gleno-ulnaris), andererseits auch die Mm. coraco-radialis und coraco-ulnaris kräftiger als die Mm. gleno-radialis resp. gleno-ulnaris. Die vergleichende Anatomie lehrt, dass die genannten Bündel teilweise fehlen resp. sich verschieden kombinieren können. Von den möglichen Kombinationen sind folgende bekannt: [1])

Coraco-radialis allein vorhanden (z. B. bei Orycteropus capensis, Rhinoceros, Echidna hystrix, Frosch, Kröte, Eidechse, Leguan).

Coraco-radialis und Coraco-ulnaris (Emys, Chamaeleon).

Coraco-radialis und Gleno-ulnaris (Marsupialia z. B. beim Riesenkänguruh (Macalister), woselbst beide Muskeln ganz getrennt sind).

Gleno-radialis allein (Nyctipithecus, Stenops, Talpa, Wiederkäuer, Pferd).

Gleno-ulnaris allein (Hyrax capensis, manche Nager z. B. Cricetus).

Gleno-radialis und Gleno-ulnaris (Schwein, Monotremen).

Aus diesen fragmentarischen vergleichend anatomischen Thatsachen geht nach W. Krause wenigstens die Selbständigkeit obiger Bestandteile des Biceps brachii unzweifelhaft hervor. Aus diesen Angaben sowie den Bemerkungen von Max Fürbringer und Karl Gegenbaur erhellt einstweilen nur soviel, dass der Biceps brachii der Säuger eine neue Kombination ist, deren Ausgangspunkt der Coraco-brachialis der Amphibien bildet, bei der aber auch der Coraco-radialis durch seine Insertionen hin-

[1]) Vgl. hierzu die von Testut zu den Bicepsanomalen gemachten vergleichend anatomischen Bemerkungen (24) und Macalister (6).

sichtlich des kurzen Kopfes beteiligt sein mag. Der lange über das Schultergelenk ziehende Kopf, welcher zwar allgemeines Vorkommen besitzt, aber wohl nicht der ursprüngliche ist, da bereits bei niederen Formen auch das Coracoid am Ursprunge sich beteiligt, ist, wie namentlich Max Fürbringer für die Vögel bemerkt, vielleicht durch Verbreiterung der Bicepssehne und ihr Übergreifen über das Schultergelenk und wie mein Fall I wahrscheinlich macht, durch nachträgliche Isolierung mit konsekutiver Einwanderung der Sehne in die Gelenkkapsel nach Welcker (26) entstanden zu denken. Die von mir beschriebenen, häufig vom Coracoidkopf des Menschen über die vordere Kapselwand zum Lig. coraco-acromiale ziehenden Bogenfasern deuten ebenfalls möglicherweise auf eine solche Genese hin. Die Hoffnung bei menschlichen Embryonen eventuelle Anhaltspunkte zur weiteren Stütze dieser Auffassung zu finden, erwies sich freilich als vergeblich. Die Präparation einer Reihe menschlicher Embryonen vom Ende des 3., vom 4., 5., 6. und 7. Monate sowie von mehreren Neugeborenen hat keine weiteren positiven Anhaltspunkte ergeben. Von den erwähnten Bogenfasern fand sich keine Spur und beide Köpfe des Biceps waren gut und selbständig modelliert und nur durch eine sehr zarte Bindegewebsplatte in bekannter Weise mit einander verbunden. Wahrscheinlich ist also die individuell wechselnde Ausbildung der Fibrae acriformes eine mechanische Konsequenz der Bicepsfunktion im späteren extrauterinen Leben, und ich wage nach meinen freilich nur an 5 Embryonen und 4 Neugeborenen gewonnenen Erfahrungen einstweilen nicht, eine gute Entwickelung dieser Fasern in dem oben angedeuteten phylogenetischen Sinne zu verwerten.

2. Erst mit dem sicheren Erwerb der Möglichkeit, bestimmte Muskelvarietäten als atavistische zu erkennen, ergiebt sich auch die weitere Möglichkeit, von solchen die zweite Gruppe von Varietäten ohne atavistischen Wert abzugliedern. In diese Gruppe

sind dann vor allem die schon oben angeführten Konvergenzerscheinungen, wie sie normalerweise im Kreise der Wirbeltiere bestehen, aber nicht direkt von da auf den Menschen bezogen werden können, auszuscheiden. Eine weitere Gruppe würde die Variationen zu umfassen haben, welche die zu diesen Konvergenzerscheinungen (Reduktion und Komplikation) führenden Zwischenstadien wiederholen.

Nun wissen wir aber weiter, dass wegen der hohen Aktivität und Reaktionsfähigkeit seiner Eelmente gerade das Muskelsystem der höheren Wirbeltiere und speziell des Menschen und vor allem wieder die Extremitätenmuskel und ganz besonders die Muskulatur der Brustgliedmasse zu Variationen geneigt ist. Es liegt somit der weitere Gedanke nahe, dass aus diesen atypischen Variationen heraus neue progressive Bildungen, wie z. B. vor allem Kapselspanner und ähnliche Muskel sich herausbilden und bei genügender dauernder Funktion sich weiter vererben können. Denn es muss als erwiesen gelten, dass der Mensch, wie jedes organisierte Wesen, sich noch mitten im phylogenetischen Entwickelungsgange befindet; „er hat noch eine Zukunft vor sich, in der er im Kampfe ums Dasein neue Anpassungen auch in seiner Muskulatur erwerben wird". Aus diesem Grunde erscheint es auch ganz undenkbar — und darum ist auch der Standpunkt Testuts nicht zu teilen —, dass das Kontingent der atavistischen Varietäten sich auf Kosten der progressiven soweit vermehren wird, dass letztere gänzlich verdrängt werden wenngleich eine Verminderung der bisher als progressive beurteilten Varietäten mit zunehmender Fülle an vergleichenden Beobachtungen sicher stattfinden wird. Weiterhin führt diese Art von Varietäten, deren nähere Gründe uns zur Zeit noch vollkommen unbekannt sind, namentlich wenn sie in regressiver Richtung auftreten oder mit Reduktionen oder vollkommenem Wegfall einzelner Muskelköpfe oder -portionen gepaart sind, vielfach zu

den Missbildungen und Hemmungsbildungen der Muskeln hinüber. Denn es ist nicht anzunehmen, dass im Muskelsystem nicht ebenso gut wie in jedem anderen Organsystem Hemmungsbildungen und vielleicht auch Doppelbildungen und ähnliches vorkommen können. Eine sichere Abgrenzung der von diesem Gesichtswinkel aus zu betrachtenden Muskelanomalien ist vor der Hand, solange wir nicht einmal die oben angeführten Variationen sicher zu unterscheiden vermögen, so gut wie unmöglich. Hier muss vor allem die embryologische Untersuchung über die Differenzierung der Muskelplatten in einzelne Muskelindividuen sicheren Boden für die einstweilen ganz unsichere Beurteilung schaffen.

Zum Schlusse sei mir die Erfüllung der angenehmen Pflicht gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Bonnet für die Anregung zur Bearbeitung dieses interessanten Themas, für die stetige Unterstützung bei der Behandlung desselben, sowie namentlich für die von ihm aufgewendete Mühe des eigenhändigen Entwurfes der beigefügten Figuren meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

Litteratur.

1. Albert, E., Lehrbuch der spez. Chirurgie. Bd. I. 5. Aufl. 1897.
2. Barsis, Albrecht, Über Sehnen- und Muskelrisse am M. biceps brachii. (Berl. klin. Wochenschrift 1895, S. 353.)
3. Duchenne, C. B., Physiologie der Bewegungen nach elektrischen Versuchen und klinische Beobachtungen mit Anwendung des Studiums der Lähmungen und Entstellungen. Übers. v. Dr. C. Wernicke. 1885.
4. Fürbringer, Max, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel. Allg. u. spez. Teil 1888.
5. Gegenbaur, Karl, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 6. Aufl. 1897
6. — Morphologisches Jahrbuch. Bd. X. 1885.
7. — Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen. Bd. I. 1898.
8. Gruber, W., Verhalten des M. biceps brachii nebst einer Beurteilung der Ansicht von Cruveilhier über den mutmasslichen Zweck der intra-artikulären Lage der Sehne des langen Kopfes (Reicherts Archiv für Anatomie, Physiologie und wissensch. Medizin. 1863. S. 398 u. f.)
9. Henle, Handbuch des Muskellehre des Menschen.
10. Hyrtl, J., Lehrbuch der Anatomie des Menschen.
11. Heusner, (Barmen) Über einen Fall von habitueller Subluxation des Oberarmkopfes nach vorn (Vers. d. Ges. deutsch. Naturforscher und Ärzte in Frankfurt a. M. vom 21—26. Sept. 1896.)
12. Joessel, J. G., Beiderseitiges Fehlen des langen Bicepskopfes. (Zeitschr. f. Anatomie u. Entwickelungsgeschichte. Jahrgang 1877. S. 143—144.)
13. Krause, W., Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. II. Spez. u. makrosk. Anat. 1879, S. 222.
14. Langer Toldt, Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie. 6. Aufl. 1897.
15. Le Double, Traité des Variations du système musculaire de l'homme et de leur signification au point de vue d'anthropologie zoologique. 1897.
16. Macalister, A., On the homologies of the flexor muscles of the vertebrate limbs. (Journ. of anat. and phys. Vol. II, pag. 284—289.)
17. Martin, R., Über Gelenkmuskeln beim Menschen. Erlangen 1874.
18. Meyer, G. H., Lehrbuch der physiologischen Anatomie des Menschen.
19. — Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. 1873.

20. v. Noorden, W., Zur akuten Entzündung der langen Bicepssehne und ihrer Scheide. (Berl. klin. Wochenschrift. 1893. S. 840.)
21. Pagenstecher, E., Über Sehnen- und Muskelrisse am M. biceps brachii. (Berl. klin. Wochenschrift 1895. S. 353.)
22. Rauber, A., Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 5. Aufl. 1897.
23. Rolleston, H. D., Some abnormalities of the muscles of the upper limb (Journal of anat. and phys. normal and pathol. Vol. XXI.) Vgl. Schwalbes Jahresbericht über Fortschr. d. Anat. u. Entw. Bd. XIII. 1887.
24. Testut, L., Les anomalies musculaires chez l'homme, expliquées par l'anatomie comparée, leur importance en Anthropologie. Paris 1884, pag. 370—395.
25. Tillmannn, H., Lehrbuch der speziellen Chirurgie. Teil II. 5. Aufl. 1897.
26. Welker, H., Die Einwanderung der Bicepssehne in das Schultergelenk. (Zeitschr. f. Anat. u. Entw. Jahrgang 1878.)

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. (ad Anomalie I.) Rechter Schultergürtel mit M. biceps brachii, abnorm dünner langer Kopf, Fibrae arciformes etc.

Fig. 2. (ad Anomalie I.) Rechtes Schultergelenk. Normaler Verlauf der abnorm schwachen Sehne des langen Bicepskopfes.

Fig. 3. (ad Anomalie I.) Linker Schultergürtel mit M. biceps brachii, Fibrae arciformes etc.

Fig. 4. (ad Anomalie II.) Rechter Schultergürtel mit Biceps brachii, accessorisches Sehnenbündel zur Gelenkkapsel, und Muskelbündel zum oberen Rande der Sehnen des Pectoralis maior.

Fig. 5. (ad Anomalie II). Linker Schultergürtel. Fibrae arciformes. Muskelbündel zum oberen Rande des Pect. maior. Sehne des langen Kopfes.

Fig. 6. (ad Anomalie III.) Linker Schultergürtel mit Biceps brachii und dem Kapselspanner der Bursa m. pectoralis majoris.

Thesen.

Bei den spontanen Subluxationen des Humerus nach vorn und oben, ist das Verhalten der Sehne des langen Bicepskopfes von grösstem Interesse.

Bei verschleppten Querlagen kommt therapeutisch, falls das Kind in zerstückeltem Zustande das Becken passieren kann, nur die Exenteration und Decapitation in Betracht.

An die Wendung ist die Extraktion nur dann anzuschliessen, wenn eine besondere Indikation zur Beendigung der Geburt von seiten der Mutter oder des Kindes vorliegt.

Lebenslauf.

Alfred Johann Stolowsky, kath. Konfession, wurde geboren am 17. Mai 1875 in Habelschwerdt, Kreis Habelschwerdt (Schlesien) als Sohn des Wollwarenfabrikanten Johann Stolowsky und dessen Ehefrau Anastasia geb. Jung. Den ersten Unterricht erhielt er an der Seminarübungsschule seiner Heimatstadt. Ostern 1887 trat er in die Quinta des Kgl. Gymnasiums zu Glatz ein, welches er nach 8jährigem Besuche Ostern 1895 mit dem Zeugnis der Reife verliess, um sich nunmehr dem Studium der Medizin zu widmen. Zu diesem Zwecke bezog er die Universität Greifswald, wo er am 3. Mai 1895 immatrikuliert wurde. Am 25. Februar 1897 bestand er hierselbst die ärztliche Vorprüfung. Hierauf bezog er die Universität Breslau, wo er gleichzeitig seiner Militärpflicht im Grenadierregiment „Kronprinz Friedrich Wilhelm" (2. Schles.) Nr. 11 genügte. Michaelis 1897 kehrte er nach Greifswald zurück und bestand daselbst am 22. Februar 1899 das Tentamen medicum und colloquium, am 1. März das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren Professoren und Dozenten:

In Greifswald:

Arndt, Ballowitz, Bonnet, Busse, Gebhard, Grawitz, Helferich, Hoffmann, Landois, Limpricht,

Löffler, Mosler, Peiper, Pernice, Schirmer, Schulz, Solger, Schütt, Tilmann, Strübing.

In Breslau:

Groenouw.

Allen diesen seinen hochverehrten Herrn Lehrern spricht Verfasser an dieser Stelle seinen verbindlichsten Dank aus. Zu besonderem Dank fühlt er sich verpflichtet den Herren Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Helferich resp. Prof. Dr. Tilmann und Herrn Prof. Dr. Schirmer, an deren Kliniken resp. Polikliniken er längere Zeit als Volontärarzt thätig sein durfte.